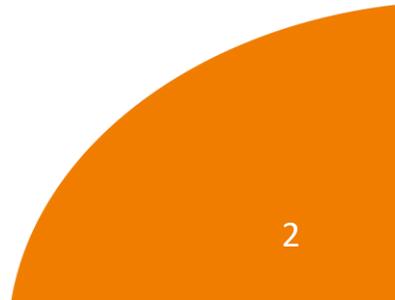
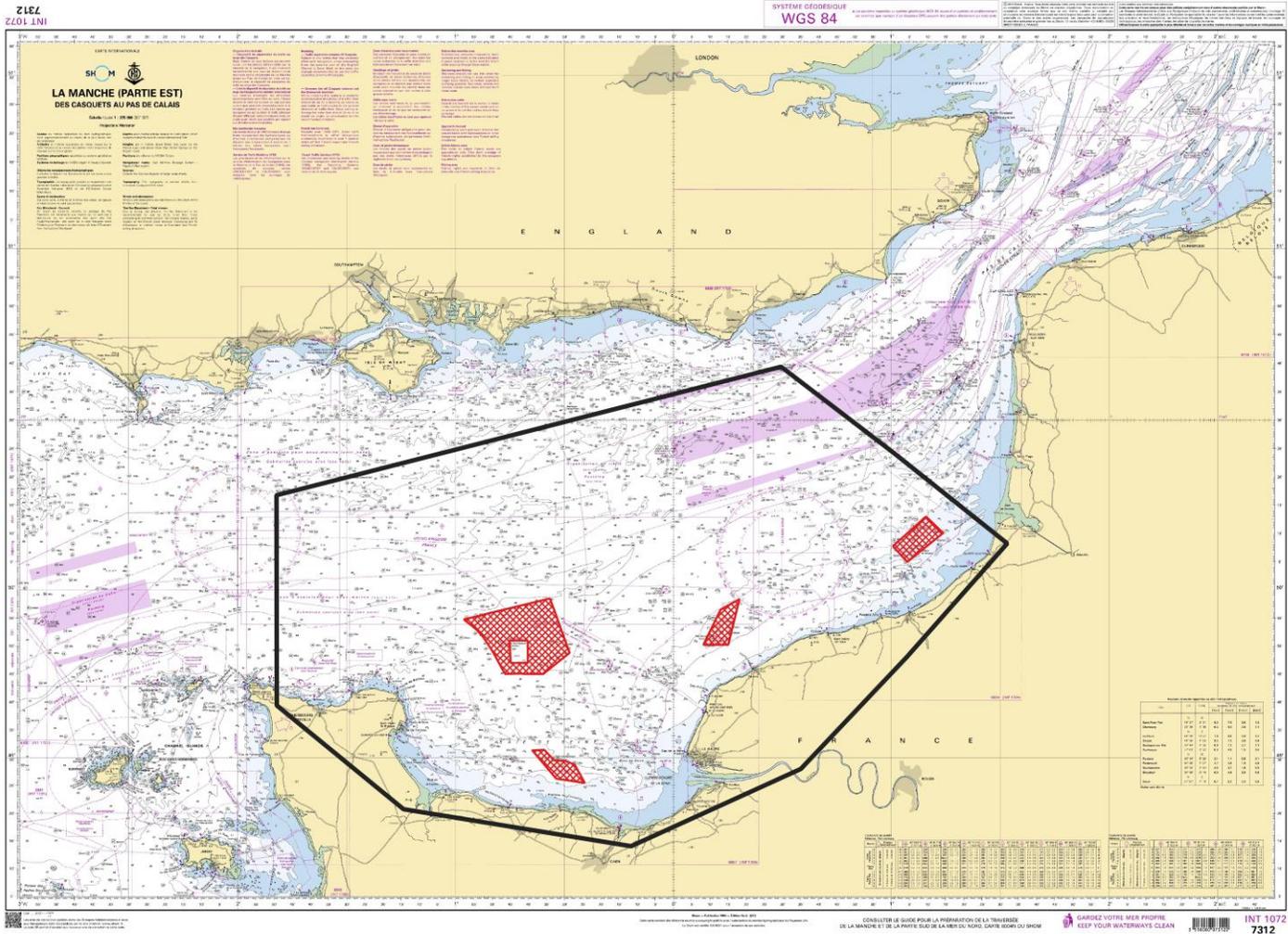


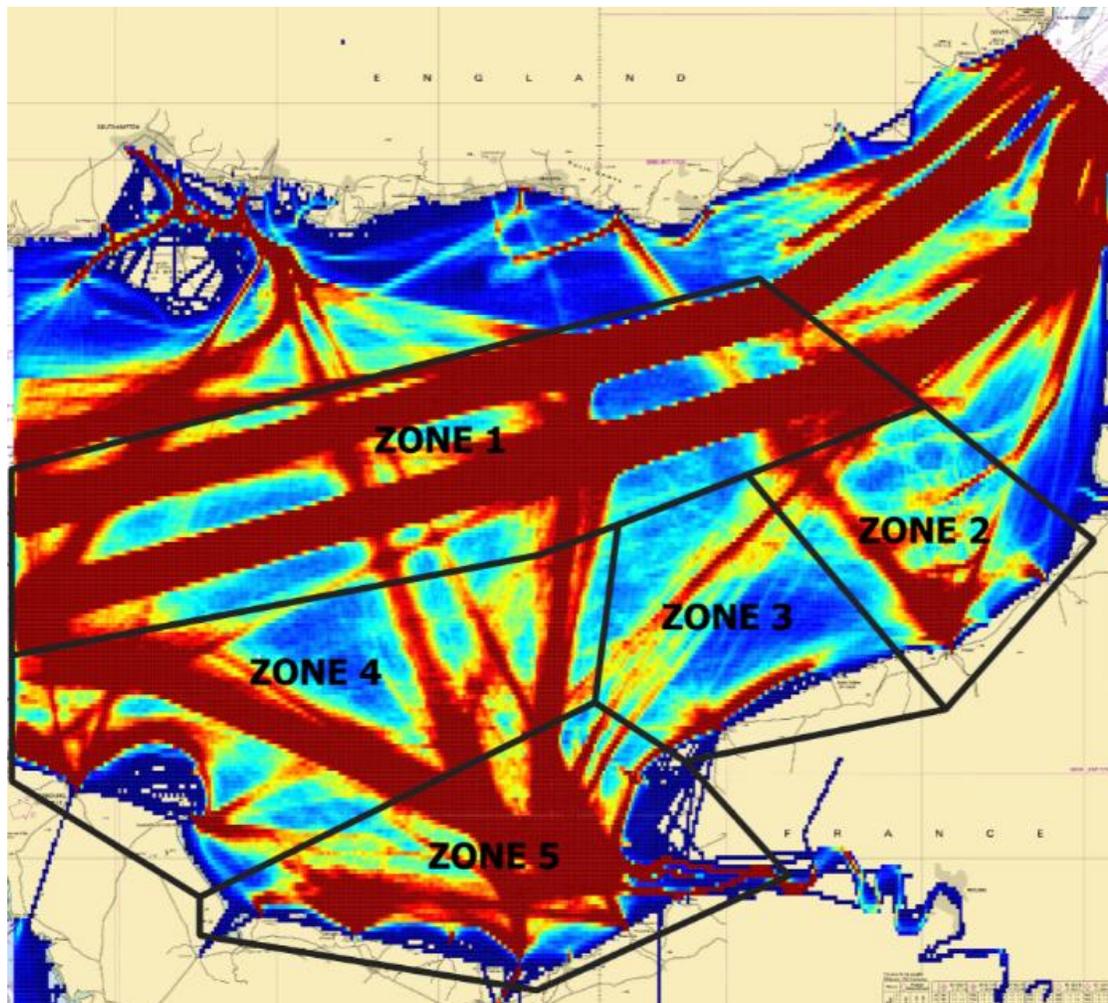
## ANALYSE DE RISQUE ÉOLIEN NORMANDIE



# ZONE NORMANDIE

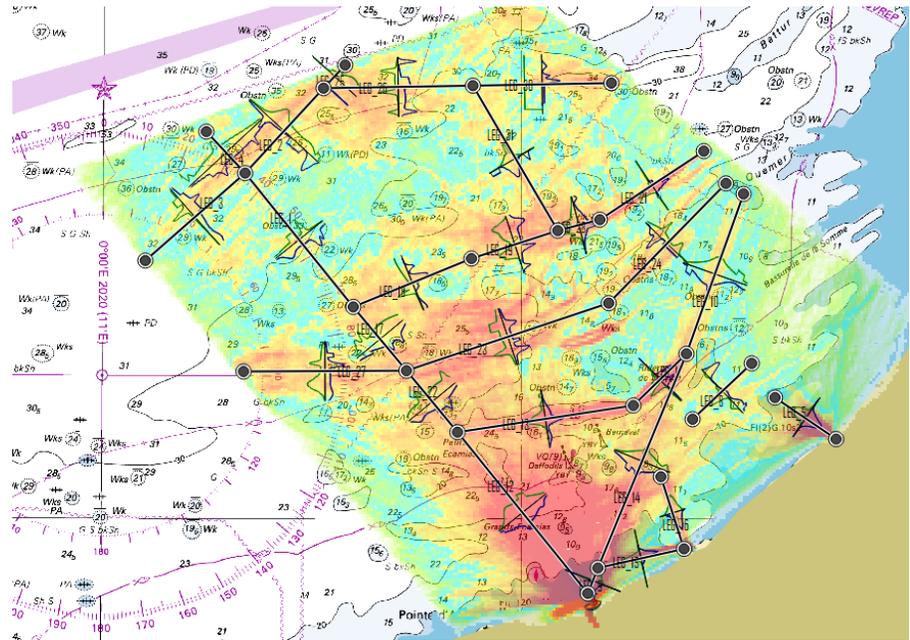
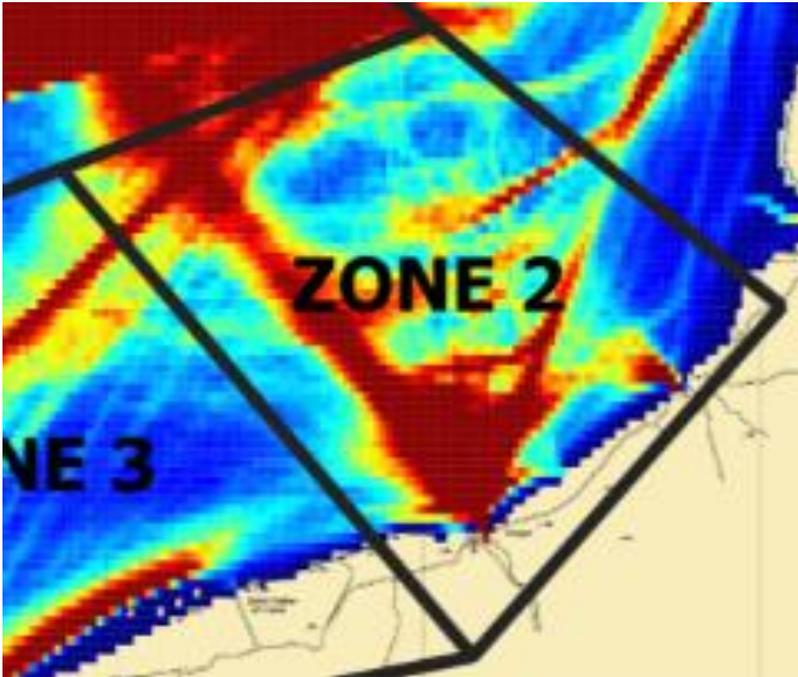


# DÉCOUPAGE DE LA ZONE



- **Sous-zone 1** : Zone des voies inter-DST et la partie Ouest du DST du Pas-de-Calais ;
- **Sous-zone 2** : Large de Dieppe et du Tréport comprenant le parc éolien du Tréport ;
- **Sous-zone 3** : Large de Fécamp et de Saint-Valéry-en-Caux comprenant le parc éolien de Fécamp ;
- **Sous-zone 4** : Large de la Baie de Seine comprenant les parcs éoliens de l'AO4 et 8 ;
- **Sous-zone 5** : Baie de Seine, large du Havre, d'Antifer, de Rouen et de Caen-Quistreham comprenant le parc éolien de Courseulles.

# ZONE 2



# Différents contextes

# CONTEXTES PRIS EN COMPTE

- **Contexte 1** : État des lieux sans aucun parc éolien,
- **Contexte 2** : Analyse avec la mise en place des parcs éoliens sans aucune réglementation pour la navigation, hormis l'interdiction de naviguer à l'intérieur des parcs\*,
  - V1 : Prise en compte des parcs des AO1, 2, 4 et 8,
  - V2/3 : Prise en compte des futures zones propices option 1 et option 2,
- **Contexte 3** : Analyse en créant une zone à éviter (ATBA) à 2M des parcs éoliens,
  - V1 : Prise en compte des parcs des AO1, 2, 4 et 8,
  - V2 : Prise en compte des futures zones propices option 2 (cas plus défavorable),
  - V3 : ATBA autorisée aux navires d'une jauge brute < 300
- **Contexte 4** : Analyse avec la mise en place d'autres options de contrôle de risque.

\* L'outil IWRAP de permet la une simulation avec autorisation de naviguer dans les parcs éoliens.

## ZONE 2

# DANGERS

**Les dangers** recensés dans cette zone sont :

- Le trafic avec les différentes voies de navigation,
- Cohabitation d'activité (trafic maritime – pêche),
- Obstructions (épaves – Hauts-fonds),
- Marée.

Ces dangers peuvent engendrer des **événements indésirables** tels que :

- Abordages,
- Échouements.

# DANGERS

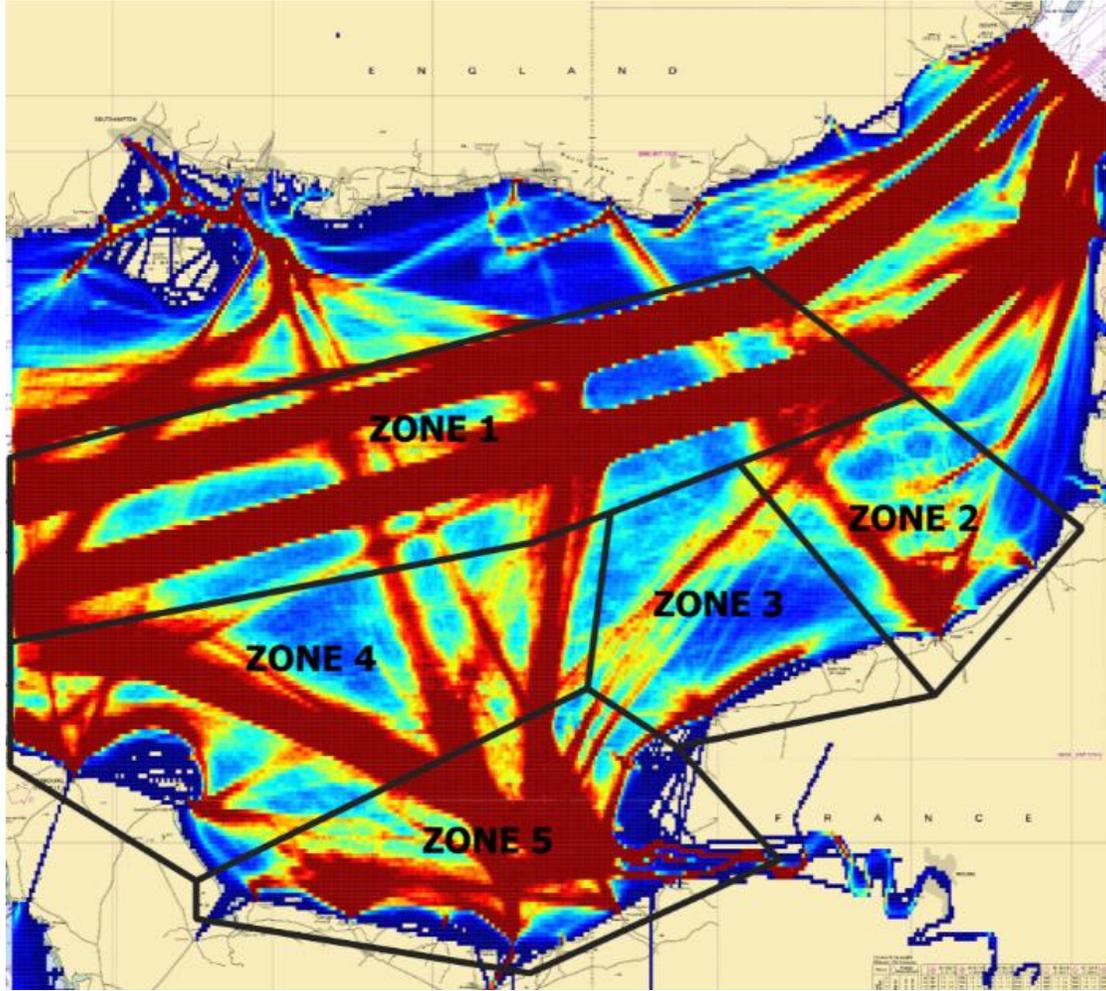
Différentes **mesures de contrôle de risque** existent pour cette zone dont :

- Remorqueurs hauturiers,
- Remorquage portuaire,
- Pilotage portuaire,
- Navires de service,
- Zones réglementées,
- Renseignements de Sécurité Maritime,
- Proximité d'un CROSS (surveillance de la navigation – Compte rendu des navires)
- Zone hydrographiées,
- Documents nautiques,
- Aides à la navigation maritimes,
- Capitainerie,
- RIPAM,
- Formation du personnel navigant,
- Stations SNSM.

# CONTEXTE 1

**Etat initial sans présence de parcs éoliens.**

# CONTEXTE 1



# CONTEXTE 1

## ECHOUEMENT

# CONTEXTE 1

## Echouement pour un navire faisant route

### Probabilité :

La probabilité est d'un incident tous les 11 ans. Cela concerne les navires de pêche (<25m).

Probabilité = 2

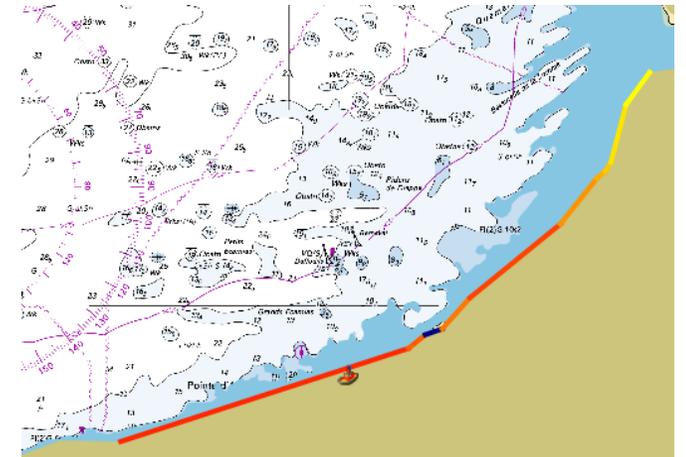
### Conséquences :

Damage environnemental temporaire limité - Préjudice mineur pour une ou quelques personnes

Conséquence = 2

Risque :  $R = P * C$

Risque réduit : 4



# CONTEXTE 1

## SYNTHESE

Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

# CONTEXTE 1

Type d'incident	Contexte 1	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	11	2	2	4
En dérive	183*	/	/	/
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	∞	/	/	/
Routes opposées	∞	/	/	/
En situation de croisement	∞	/	/	/
Navires en rapprochement	∞	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	∞			

\*Sans la présence des remorqueur, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 73 ans.

## CONTEXTE 2

**Analyse avec la mise en place des parcs éoliens sans aucune réglementation pour la navigation, hormis l'interdiction de naviguer à l'intérieur des parcs\***

\* L'outil IWRAP de permet la une simulation avec autorisation de naviguer dans les parcs éoliens.

## CONTEXTE 2

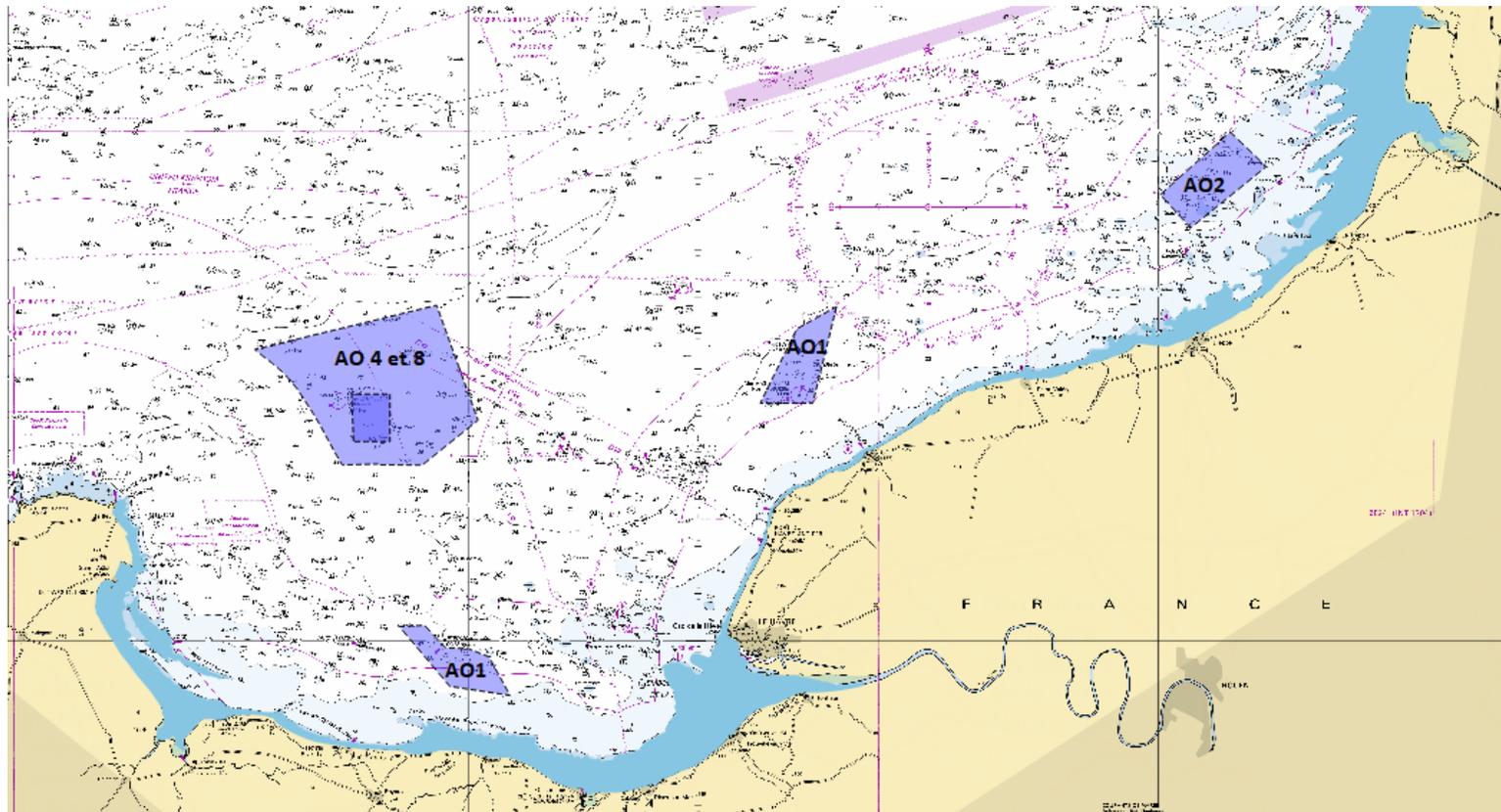
**Danger supplémentaire** : La présence de structures artificielles en mer dans la zone qui peut engendrer des événements indésirables tels que les collisions, en route ou en dérive, avec une structure artificielle.



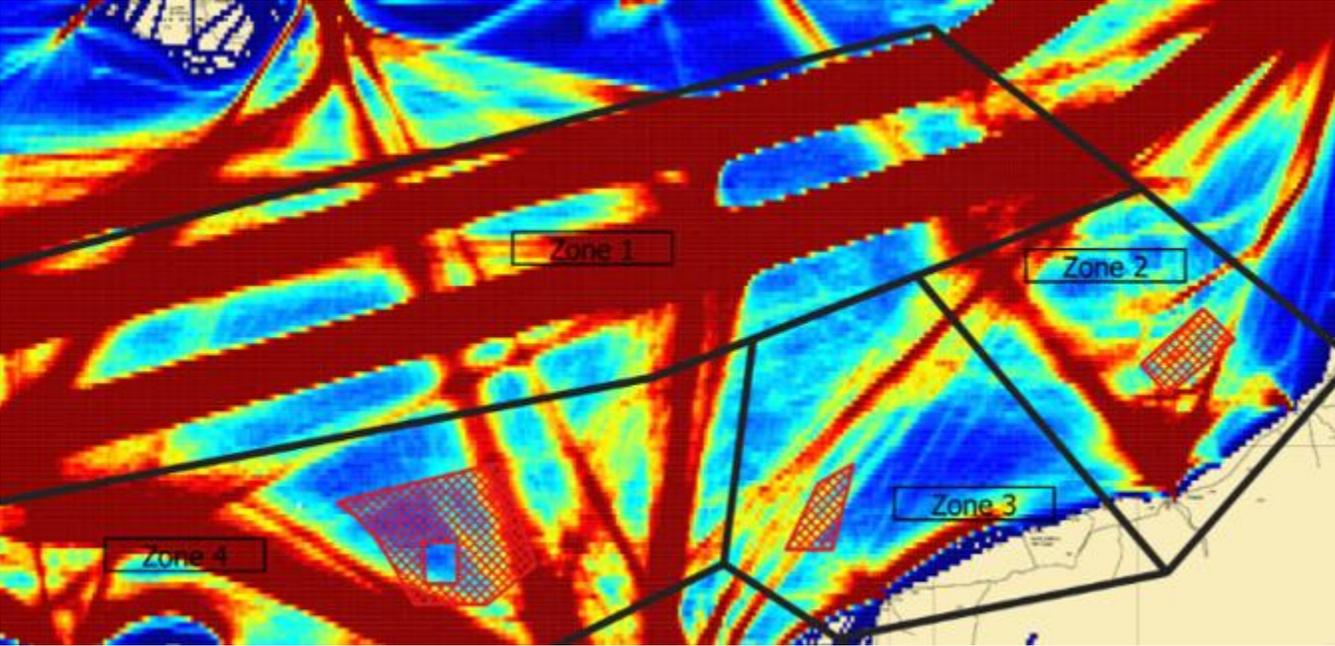
Afin de prendre en compte la nécessité pour un remorqueur hauturier d'arriver alors que le navire en difficulté est à plus de 4M du danger, il n'a pas été possible de simuler une zone tampon dans IWRAP. Les contextes ont été jouées avec et sans la présence des remorqueurs afin d'estimer au mieux le nombre d'occurrence.

# CONTEXTE 2 – V1

## Prise en compte des parcs des AO1, 2, 4 et 8



# CONTEXTE 2 V1



# CONTEXTE 2 – V1

## ECHOUEMENT

# CONTEXTE 2 – V1

## Échouement pour un navire faisant route

### Probabilité :

La probabilité est d'un incident tous les 11 ans. Cela concerne les navires de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

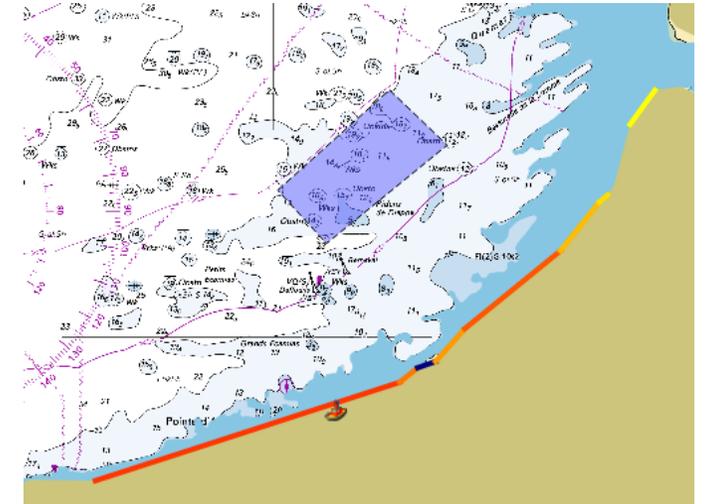
### Conséquences :

Damage environnemental temporaire limité - Préjudice mineur pour une ou quelques personnes

Conséquence = 2

Risque :  $R = P * C$

Risque réduit : 4



# CONTEXTE 2 – V1

## COLISION AVEC UNE STRUCTURE ARTIFICIELLE EN MER

## CONTEXTE 2 – V1

### Collisions en route avec une structure artificielle

#### Probabilité :

La probabilité d'occurrence d'un évènement indésirable « Collision avec une structure artificielle » pour un navire faisant route est d'un incident tous les 15 ans. Navire de plaisance (< 25m) et de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

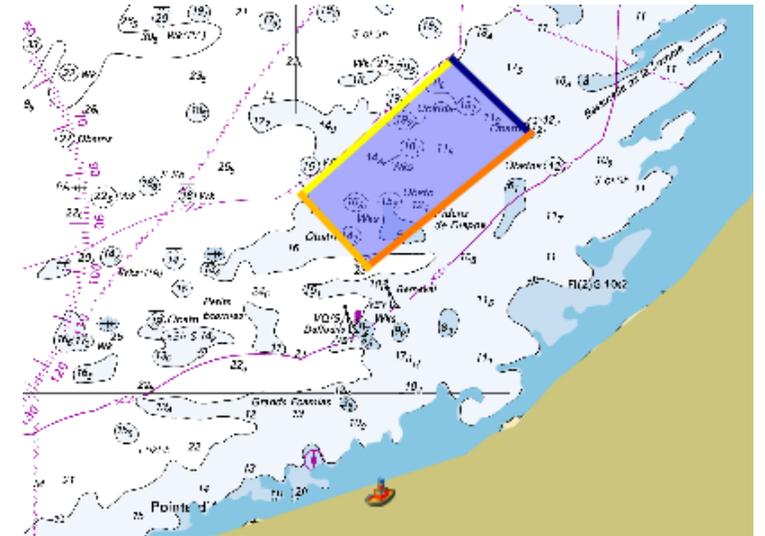
#### Conséquences :

Préjudice important pour plusieurs personnes ou perte d'une vie humaine

Conséquence = 4

Risque :  $R = P * C$

Risque modéré : 8



# CONTEXTE 2 – V1

## SYNTHESE

Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

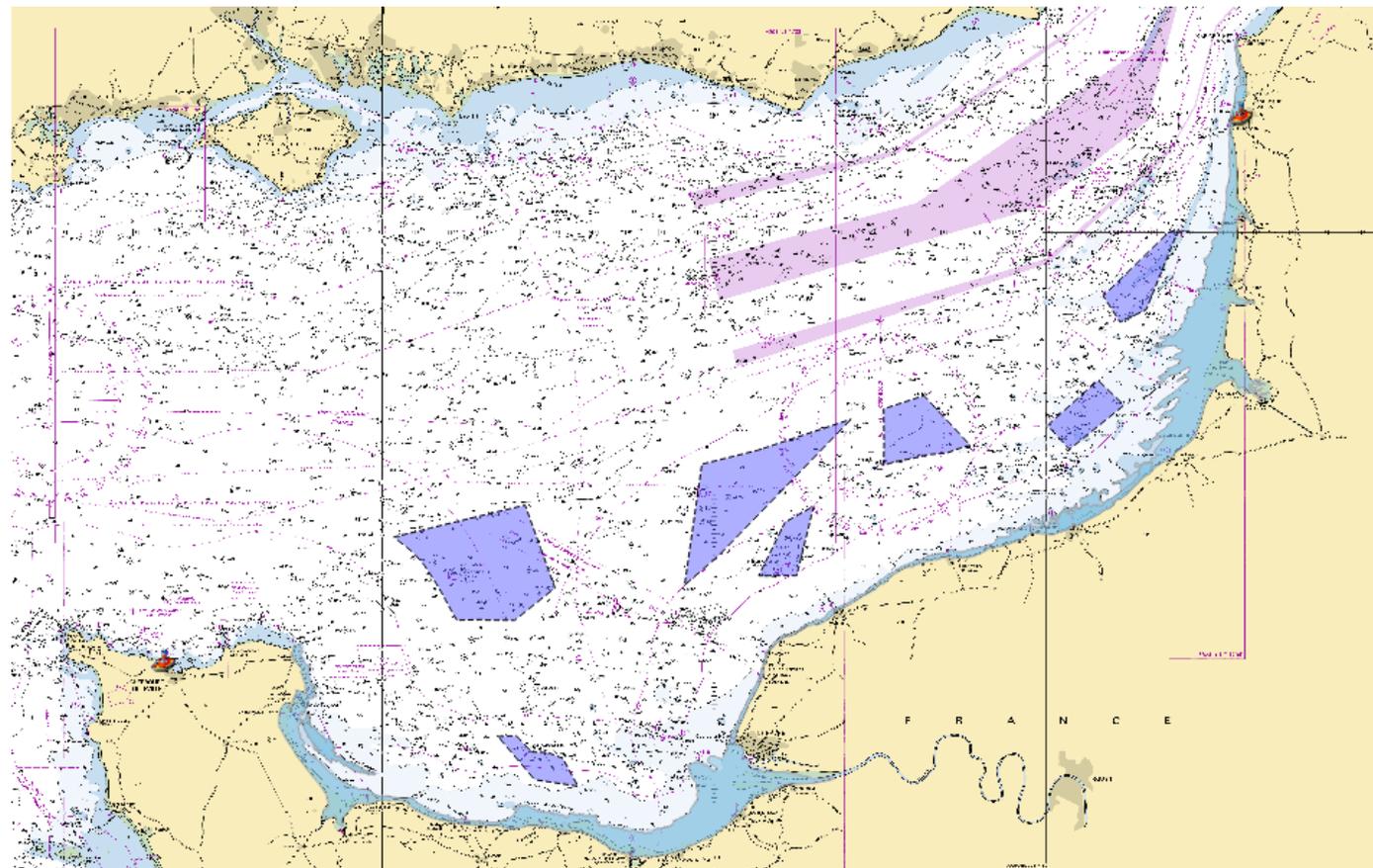
# CONTEXTE 2 V1

Type d'incident	Contexte 2 V1	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	11	2	2	4
En dérive	186	/	/	/
<b>COLLISION AVEC UNE SAEM</b>				
En route	15	2	4	8
En dérive	105*	/	/	/
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	∞	/	/	/
Routes opposées	∞	/	/	/
En situation de croisement	∞	/	/	/
Navires en rapprochement	∞	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	∞			

\*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 77 ans.

# CONTEXTE 2 – V2

## Prise en compte des futures zones prospectives Option 1



# CONTEXTE 2 – V2

## ECHOUEMENT

## CONTEXTE 2 – V2

### Échouement pour un navire faisant route

#### Probabilité :

La probabilité est d'un incident tous les 11 ans. Cela concerne les navires de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

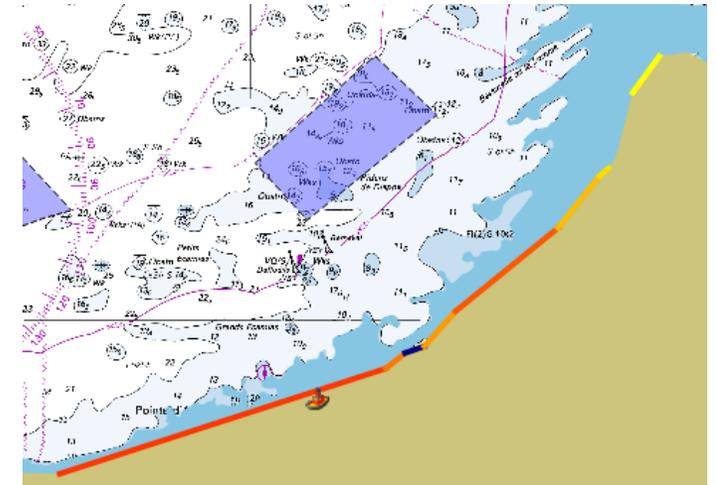
#### Conséquences :

Damage environnemental temporaire limité - Préjudice mineur pour une ou quelques personnes

Conséquence = 2

Risque :  $R = P * C$

Risque réduit : 4



# CONTEXTE 2 – V2

## COLISION AVEC UNE STRUCTURE ARTIFICIELLE EN MER

## CONTEXTE 2 – V2

### Collisions en route avec une structure artificielle

#### Probabilité :

La probabilité d'occurrence d'un évènement indésirable « Collision avec une structure artificielle » pour un navire faisant route est d'un incident tous les 14 ans. Navire de plaisance (< 25m) et de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

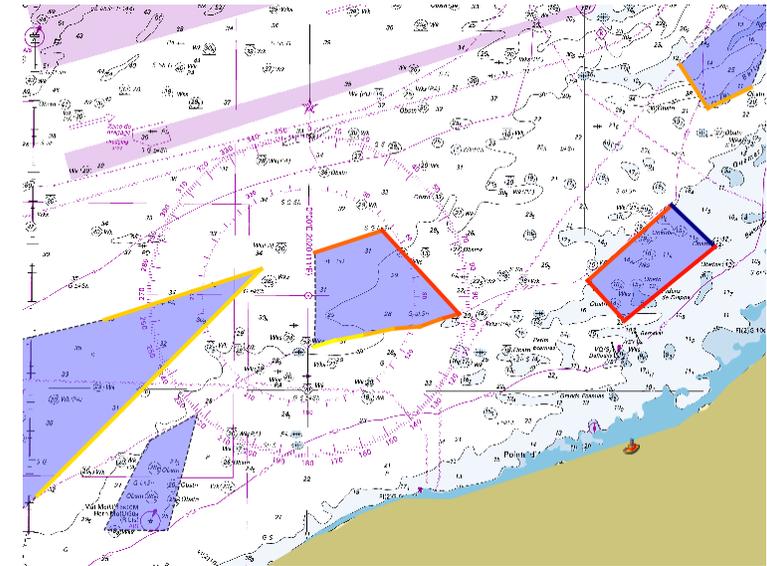
#### Conséquences :

Préjudice important pour plusieurs personnes ou perte d'une vie humaine

Conséquence = 4

Risque :  $R = P * C$

Risque modéré : 8



# CONTEXTE 2 – V2

## SYNTHESE

Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

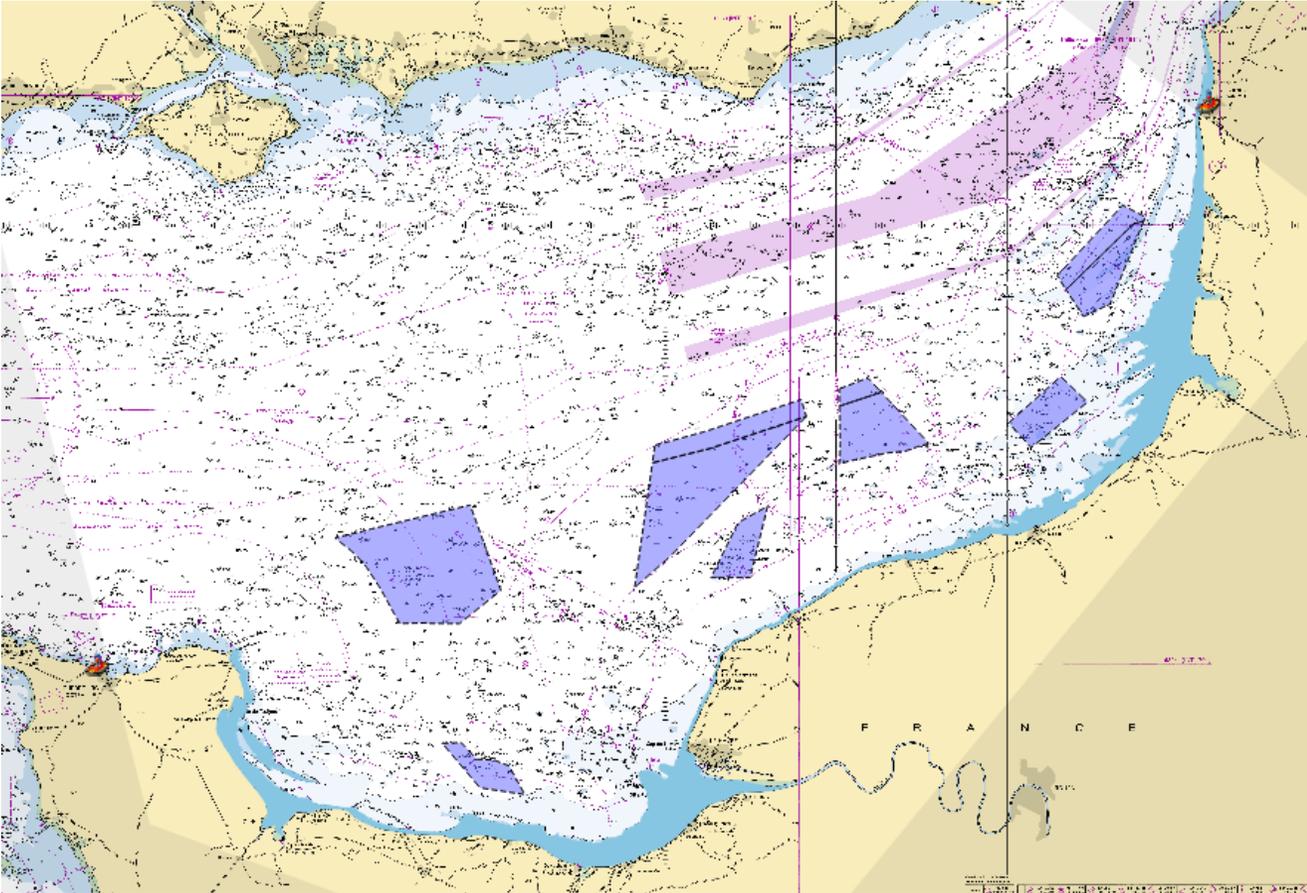
# CONTEXTE 2 V2

Type d'incident	Contexte 2 V2	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	11	2	2	4
En dérive	187	/	/	/
<b>COLLISION AVEC UNE SAEM</b>				
En route	14	2	4	8
En dérive	86*	/	/	/
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	∞	/	/	/
Routes opposées	∞	/	/	/
En situation de croisement	∞	/	/	/
Navires en rapprochement	∞	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	∞			

\*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 57 ans.

# CONTEXTE 2 – V3

## Prise en compte des futures zones prospectives Option 2



# CONTEXTE 2 – V3

## ECHOUEMENT

## CONTEXTE 2 – V3

### Échouement pour un navire faisant route

#### Probabilité :

La probabilité est d'un incident tous les 11 ans. Cela concerne les navires de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

#### Conséquences :

Damage environnemental temporaire limité - Préjudice mineur pour une ou quelques personnes

Conséquence = 2

Risque :  $R = P * C$

Risque réduit : 4



## CONTEXTE 2 – V3

### COLISION AVEC UNE STRUCTURE ARTIFICIELLE EN MER

## CONTEXTE 2 – V3

### Collisions en route avec une structure artificielle

#### Probabilité :

La probabilité d'occurrence d'un évènement indésirable « Collision avec une structure artificielle » pour un navire faisant route est d'un incident tous les 13 ans. Navire de plaisance (<25m) et de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

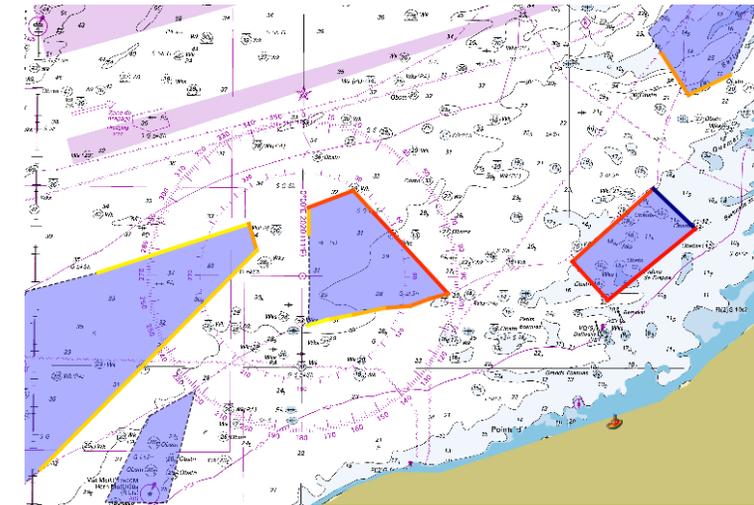
#### Conséquences :

Préjudice important pour plusieurs personnes ou perte d'une vie humaine

Conséquence = 4

Risque :  $R = P * C$

Risque modéré : 8



# CONTEXTE 2 – V3

## SYNTHESE

Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

# CONTEXTE 2 V3

Type d'incident	Contexte 2 V3	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	11	2	2	4
En dérive	187	/	/	/
<b>COLLISION AVEC UNE SAEM</b>				
En route	13	2	4	8
En dérive	82*	/	/	/
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	∞	/	/	/
Routes opposées	∞	/	/	/
En situation de croisement	∞	/	/	/
Navires en rapprochement	∞	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	∞			

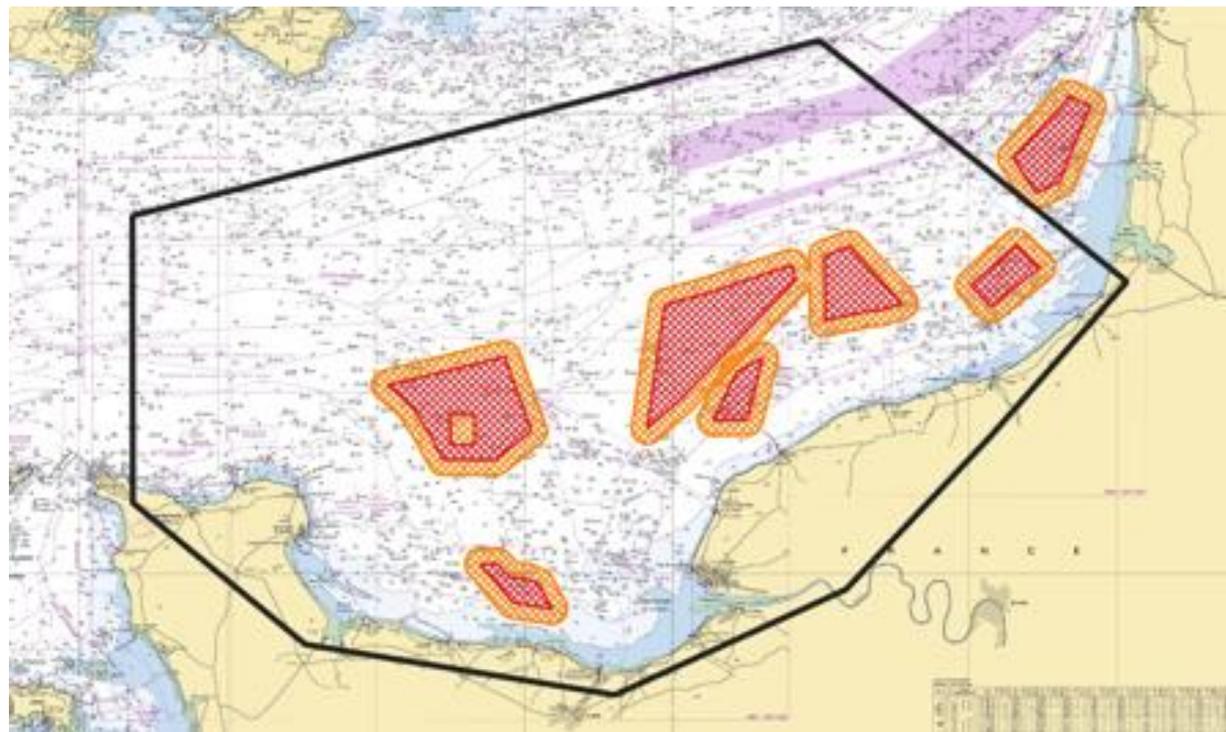
\*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 56 ans.

# PROPOSITIONS D'OPTIONS DE CONTÔLE DE RISQUE

Afin de pouvoir réduire le niveau de risque à un niveau acceptable, il a été choisi d'appliquer la recommandation de la note technique du 11 juillet 2016, qui préconise de conserver une distance de sécurité de 2M entre une route de navigation et un parc éolien.

- Création de zones à éviter (Area To Be Avoided) à 2M autour des parcs éoliens, autorisées ou non aux navires d'une jauge brute < 300.

# PROPOSITIONS D'OPTIONS DE CONTÔLE DE RISQUE



## CONTEXTE 3

# Analyse avec la mise en place de zones à éviter à 2M autour des parcs éoliens

## CONTEXTE 3 – V1

**Zones à éviter non autorisées aux navires d'une jauge brute  
< 300 – Zones AO**

## CONTEXTE 3 – V2

**Zones à éviter non autorisées aux navires d'une jauge brute  
< 300 – Zones AO + zones propices option 2**

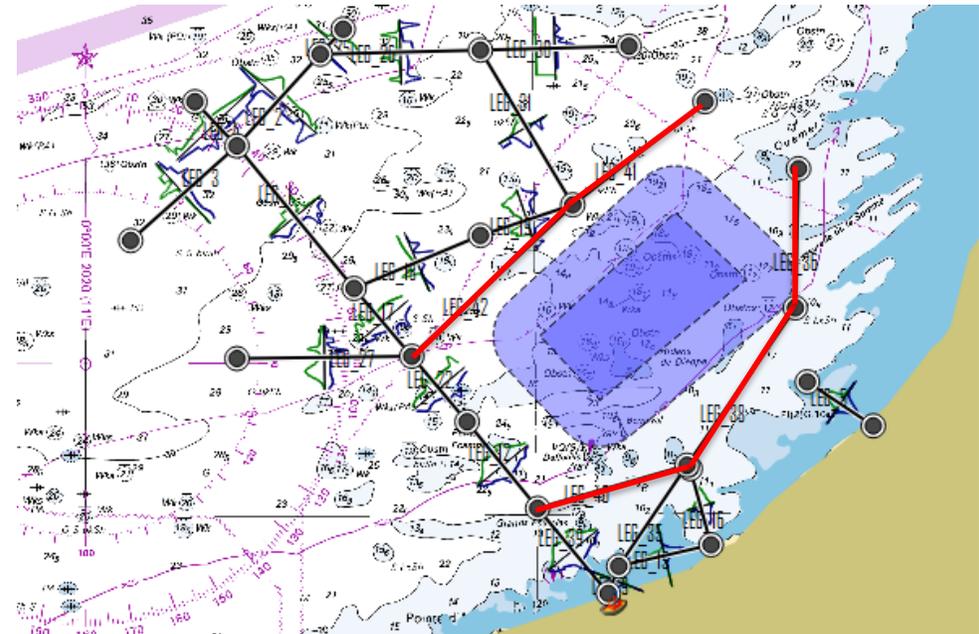
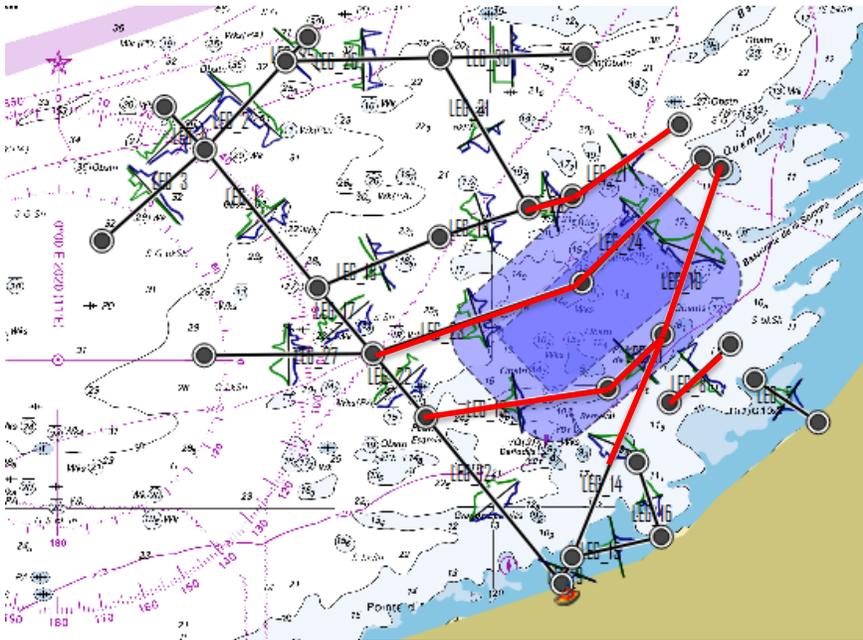
## CONTEXTE 3 – V3

**Zones à éviter autorisées aux navires d'une jauge brute  
< 300 – Zones AO + zones propices option 2**

## CONTEXTE 3 – V1

### Mesure de contrôle de risque

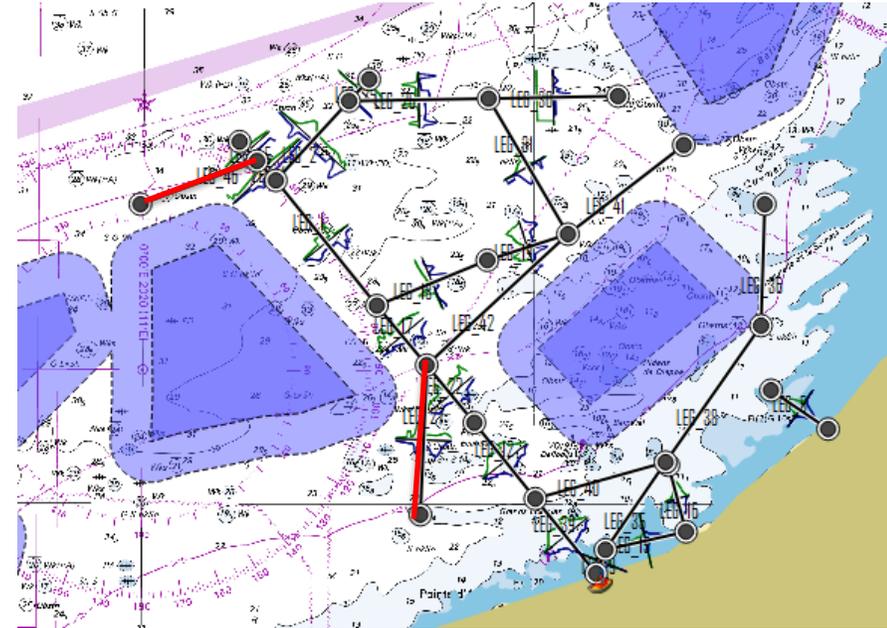
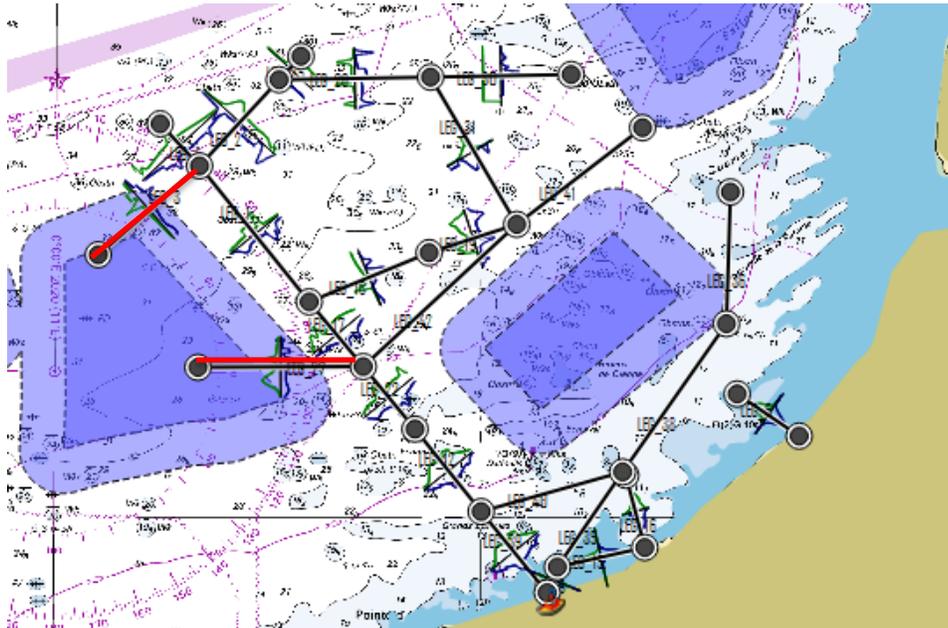
### Création d'une zone à éviter (ATBA) à 2M des parcs éoliens



Décalage vers le Sud des routes passant par la partie Sud du parc (pêche + plaisance) et vers le Nord celles passant vers le Nord (pêche).

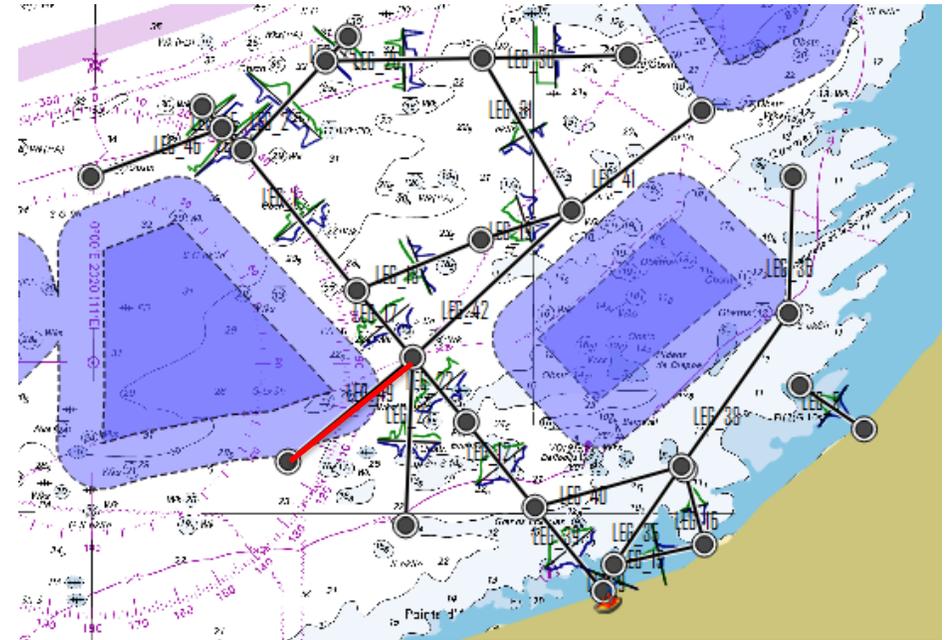
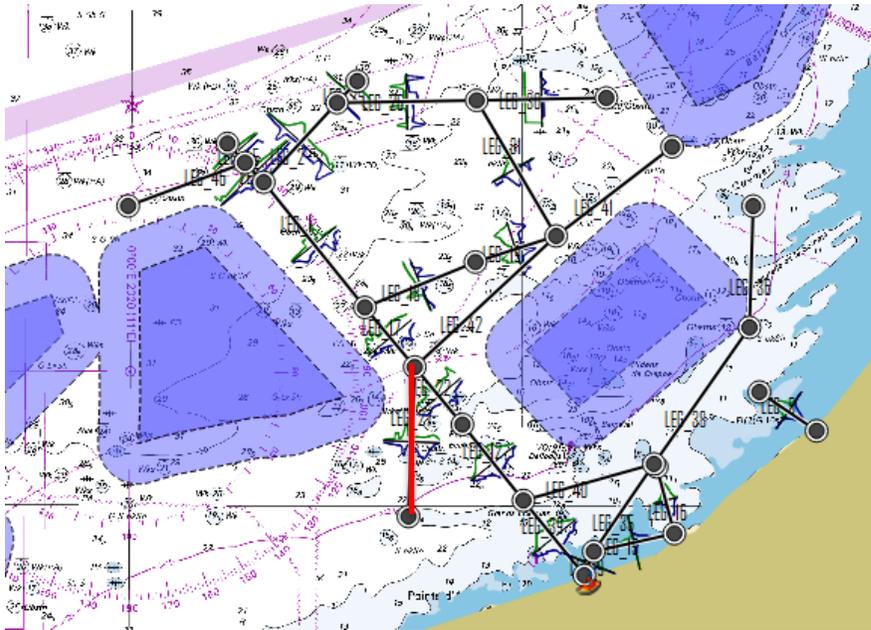
## CONTEXTE 3 – V2

### Mesure de contrôle de risque Création d'une zone à éviter (ATBA) à 2M des parcs éoliens



## CONTEXTE 3 – V3

Mesure de contrôle de risque  
Création d'une zone à éviter (ATBA) à 2M des parcs éoliens  
Avec autorisation pour les navire JB<300



# CONTEXTE 3 – V1/2/3

## ECHOUEMENT

# CONTEXTE 3 – V1/2/3

## Échouement pour un navire faisant route

### Probabilité :

La probabilité est d'un incident tous les 11 ans. Cela concerne les navires de pêche (< 25m).

Probabilité = 2

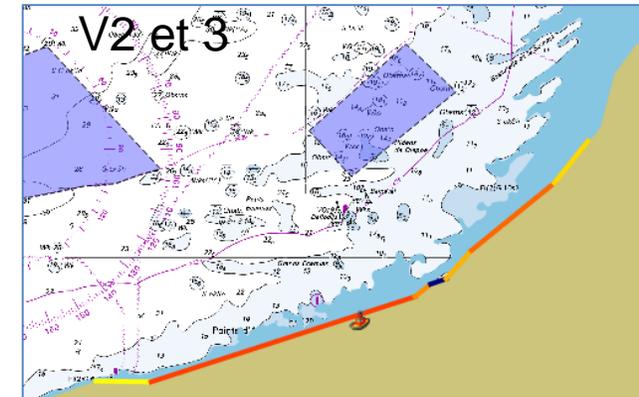
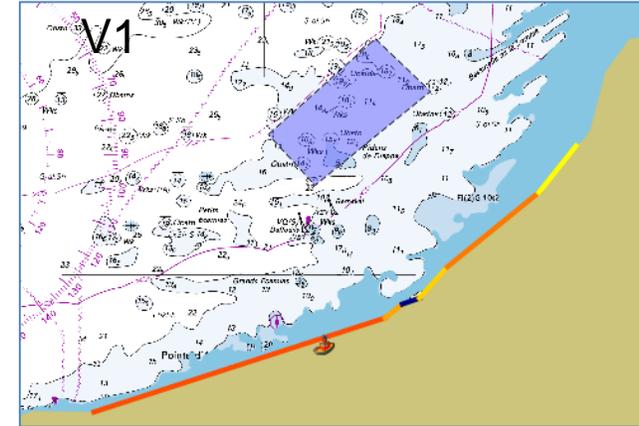
### Conséquences :

Damage environnemental temporaire limité - Préjudice mineur pour une ou quelques personnes

Conséquence = 2

Risque :  $R = P * C$

Risque réduit : 4



# CONTEXTE 3 – V1/2/3

## COLISION AVEC UNE STRUCTURE ARTIFICIELLE EN MER

## CONTEXTE 3 – V1/V2/V3

### Collisions en route avec une structure artificielle

**Evolutions**: Avec la mise en place de la zone à éviter à 2M autour des parcs éoliens la probabilité d'occurrence à diminuer largement avec un résultat largement inférieur à 1 incident tous les 50 ans. Même avec une autorisation de circuler dans les ATBA pour les navires ayant une jauge brute < 300.

**RISQUE** :  $R = P * C$

**Niveau de risque réduit** car probabilité > 50 ans.

# CONTEXTE 3 – V1/2/3

## SYNTHESE

Les résultats sont donnés en nombre d'années entre chaque incident

# CONTEXTE 3 V1/2/3

Type d'incident	Contexte 3 V1/2/3	Score probabilité	Score conséquence	Niveau de risque
<b>ECHOUEMENT</b>				
En route	11	2	2	4
En dérive	154	/	/	/
<b>COLLISION AVEC UNE SAEM</b>				
En route	∞	/	/	/
En dérive	890/467/434*	/	/	/
<b>ABORDAGE</b>				
Navire rattrapant	1356/1265/1259	/	/	/
Routes opposées	333/323/321	/	/	/
En situation de croisement	∞	/	/	/
Navires en rapprochement	∞	/	/	/
Navires en giration	∞	/	/	/
<b>TOTAL Abordage</b>	<b>263/253/252</b>			

\*Sans la présence des remorqueurs hauturiers, la probabilité d'occurrence serait d'1 incident tous les 178/109/107 ans.

# SYNTHESE

# SYNTHESE

## Échouement pour un navire faisant route ou en dérive

La présence des options de contrôle de risque déjà existantes : services de pilotage, service de remorquage, aides à la navigation maritimes, documents nautiques (cartes avec bathymétrie et obstructions), permet d'atteindre un score de probabilité d'« occasionnel », voire à le diminuer. La présence de stations SNSM et de navires de services permet de limiter le score des conséquences\*.

La mise en place des parcs éoliens (contexte 2) et le déplacement des routes (contexte 3) n'ont pas d'impacts sur les occurrences d'échouement, navires en route ou navire à la dérive. Ces évènements indésirables ne seront donc pas pris en compte pour l'étude.

\*Non appliqué dans le résultat niveau de risque

# SYNTHESE

	Contexte 2 V1/V2/V3	Contexte 3 V1/V2/V3
Collision éolienne navire en route	8	/
Collision éolienne navire en dérive	/	/
Collision navires en routes opposées	/	/
Collision navire rattrapant	/	/

## Proposition d'option de contrôle de risque :

Création de zone ATBA à 2M autour des parcs éoliens avec autorisation de navigation pour les navires d'une jauge brute < 300.

# SYNTHESE

Évènement indésirables	Description de l'évènement	Origine	Mesure de contrôle du risque	Raison du score de probabilité	Raison du score de conséquences	Probabilité	Conséquence	Risque
<b>Échouement</b>								
Échouement navires en route	Navire s'échouant alors qu'il est en route (Navires de pêche < 25m)	Problème de navigation, du à une erreur de navigation (connaissance de la zone, lecture des instruments ou des documents...). Nombreuses épaves. Navire en pêche.	Cartes marines avec bathymétrie et obstructions. Documents nautiques + annuaire des marées. Présence d'un remorqueur à Dieppe. Pilotes. ANM.	IWRAP (1 tous les 11 ans). Zones d'échouement côtière entre Saint-Valéry-en-Caux et Le Tréport	Impliquant essentiellement des navires de petites tailles. Conséquences environnementales et humaines.	2	2	4
Échouement navires à la dérive						0	0	0
<b>Collision avec une structure artificielle</b>								
Collision avec une structure de champ éolien - navire en route	Navire faisant route – Petite pêche et plaisance < 25m	Erreur de navigation. Navire en pêche.	<b>Mise en place de ATBA sur un périmètre de 2M autour des parcs éoliens avec autorisation pour les navires JB &lt; 300</b>	IWRAP	Conséquences environnementales. Perte humaine.	0	4	0
Collision avec une structure de champ éolien fixe - navire à la dérive	Navire en dérive – Petite pêche et plaisance < 25m	Problème technique de l'appareil propulsif/appareil à gouverner + présence de champs éoliens à proximité des routes de navigation.	Présence de remorqueurs à Boulogne. <b>Mise en place de ATBA sur un périmètre de 2M autour des parcs éoliens avec autorisation pour les navires JB &lt; 300</b>	IWRAP	Conséquences environnementales. Navires en dérive et type de navire.	0	2	0

# SYNTHESE

Évènement indésirables	Description de l'évènement	Origine	Mesure de contrôle du risque existante	Raison du score de probabilité	Raison du score de conséquences	Probabilité	Conséquence	Risque
<b>Abordage</b>								
Collision navire rattrapant						0	0	0
Collision navires en route opposées						0	0	0
Collision croisement						0	0	0



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**Cerema**

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

**FIN**